

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada abad ke-21 telah membawa perubahan yang sangat signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, mulai dari cara berkomunikasi, bekerja, bersosialisasi, hingga belajar. Akibat semakin majunya perkembangan teknologi pada era sekarang ini maka terciptalah sebuah teknologi otomatisasi yang cukup banyak telah menggantikan banyak pekerjaan yang sebelumnya dilakukan oleh manusia. Mesin-mesin otomatis telah digunakan di berbagai bidang industri, seperti manufaktur, pertanian, dan transportasi.

Hidroponik sendiri adalah teknik menanam tanaman tanpa menggunakan media tanah dan hanya memanfaatkan air. Hal yang harus di perhatikan dalam teknik menanam ini adalah pemenuhan kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Teknik menanam ini juga memerlukan air lebih sedikit dibandingkan dengan cara menanam konvensional lainnya dan juga metode penanaman ini sangat cocok diterapkan di daerah yang memiliki keterbatasan kesediaan air dan juga lahan. Meskipun tidak menggunakan media tanah, kebutuhan nutrisi tanaman hidroponik ini bisa berasal dari berbagai macam sumber mulai dari pupuk kimia, hingga menggunakan beberapa kotoran hewan (Amaliyah, 2023).

Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat ini juga memunculkan teknologi-teknologi baru yang membantu manusia tidak terkecuali dalam bidang pertanian, salah satu perkembangan teknologi yang bisa digunakan dalam industri ini adalah dengan menggunakan *Internet of Things* (IoT). IoT dapat diartikan sebagai komunikasi antara satu perangkat dengan perangkat lain menggunakan internet. Kemajuan teknologi IoT ini dapat memudahkan berbagai macam pekerjaan, termasuk dalam pengendalian sistem hidroponik. Memanfaatkan teknologi otomatisasi disini kita bisa membuat sistem yang dapat memantau kelembaban, kadar pH air, serta dapat menyalakan dan mematikan air yang mengalir di perkebunan hidroponik dari jarak jauh dan hanya bermodalkan internet (Rahutomo et al., 2022).

Dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT) hidroponik, kita dapat memonitoring dan mengontrol lingkungan tumbuhan secara akurat dan *real time*. Kita tidak perlu mendatangi setiap saat tempat dimana kita menanam tanaman hidroponik tersebut. Cukup memasang alat yang dibutuhkan dan membuat sistem penggerak otomatis yang terhubung ke *Internet of Things* (IoT) maka kita bisa menggerakkan semua yang di perlukan dalam memelihara tanaman hidroponik seperti menyalakan atau mematikan air yang mengalir di pipa atau media yang digunakan untuk menanam serta mengecek kadar pH air yang terdapat pada tanaman. Mengingat menanam dengan teknik hidroponik ini tidak menggunakan media tanah maka mengukur pH air adalah langkah yang sangat diperlukan. Dikarenakan tanaman hidroponik tidak memiliki tanah yang berfungsi sebagai penyeimbang pH, kita harus memastikan bahwa air yang digunakan memiliki pH yang sesuai. Jika pH air terlalu rendah (asam) atau terlalu tinggi (alkali), tanaman akan mengalami kesulitan dalam menyerap nutrisi yang dibutuhkan dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan berpotensi mengurangi hasil panen nantinya. Keberhasilan pertumbuhan tanaman hidroponik sangat bergantung sekali pada tingkat keasaman atau kealkalian (pH) air yang digunakan. Kadar pH air yang tepat adalah kunci agar tanaman menerima nutrisi yang diperlukan (Rahutomo et al., 2022).

Selada air adalah salah satu tanaman yang paling populer dan sukses dibudidayakan secara hidroponik. Tanaman ini cocok untuk sistem hidroponik karena pertumbuhannya yang cepat, ukurannya yang kompak, dan kemampuannya beradaptasi dengan baik dalam lingkungan terkontrol. Selada hidroponik dapat dipanen dalam waktu sekitar 30-45 hari setelah penanaman, tergantung pada varietasnya. Berbagai jenis selada dapat ditanam secara hidroponik, termasuk selada keriting, selada butterhead, selada romaine, dan selada daun merah. Metode hidroponik memungkinkan produksi selada yang bersih, bebas pestisida, dan memiliki kualitas yang konsisten sepanjang tahun. Selain itu, selada hidroponik sering memiliki daun yang lebih renyah dan segar dibandingkan dengan selada yang ditanam secara konvensional di tanah (Romalasari & Sobari, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, perlu dikembangkan sebuah sistem pemantauan otomatis untuk tanaman hidroponik yang dapat memberikan informasi real-time tentang temperatur dan pH. Sistem ini akan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan mikrokontroler NodeMCU ESP-8266 sebagai komponen utama. Dengan adanya sistem pemantauan berbasis IoT ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam budidaya tanaman hidroponik, memudahkan pemantauan jarak jauh, serta mengoptimalkan pertumbuhan tanaman melalui kontrol yang lebih baik terhadap parameter kunci seperti temperatur dan pH. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem pemantau temperatur dan pH untuk tanaman hidroponik berbasis IoT menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP-8266.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pemantau temperatur dan pH untuk tanaman hidroponik menggunakan mikrokontroler Nodemcu ESP-8266?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor-sensor temperatur, dan pH dengan mikrokontroler Nodemcu dan platform *Internet of Things* (IoT)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasar pada Latar Belakang dan Rumusan diatas bisa di simpulkan bahwa tujuan penelitian kali ini adalah merancang dan membangun sistem pemantau temperatur dan pH untuk tanaman hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler Nodemcu serta mengintegrasikan sensor-sensor yang dirancang dan mengimplementasikan konektivitas IoT untuk pengiriman data secara real-time sebagai upgrade tingkat mobilitas yang tinggi.

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan ini lebih spesifik dan terarah maka terdapat 3 batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem pemantau yang akan dirancang dan dibangun hanya berfokus pada pengukuran tiga parameter utama, yaitu temperatur, kelembaban, dan pH pada lingkungan tanaman hidroponik.
2. Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem ini adalah Arduino, dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan, biaya yang terjangkau, dan kompatibilitas dengan sensor-sensor yang diperlukan.
3. Sistem pemantau ini dirancang untuk skala kecil hingga menengah, seperti untuk keperluan rumah tangga, petani skala kecil, atau penelitian laboratorium.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memudahkan pemantauan kondisi lingkungan tanaman hidroponik secara real-time dan berkelanjutan. Dengan sistem pemantau ini, petani atau pemilik tanaman hidroponik tidak perlu melakukan pengukuran secara manual dan berkala. Data temperatur, kelembaban, dan pH dapat dipantau dari jarak jauh melalui platform IoT.
2. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas tanaman hidroponik. Dengan memantau parameter-parameter penting seperti temperatur, kelembaban, dan pH, petani dapat mengoptimalkan kondisi pertumbuhan tanaman, sehingga meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen.
3. Menghemat waktu dan tenaga dalam proses pemantauan. Sistem pemantau otomatis ini dapat mengurangi beban kerja petani atau pemilik tanaman hidroponik dalam melakukan pengukuran manual secara berkala.
4. Menyediakan data yang akurat dan dapat diandalkan. Dengan menggunakan sensor-sensor yang akurat dan terintegrasi dengan mikrokontroler, sistem ini dapat memberikan data yang lebih akurat dan dapat diandalkan dibandingkan dengan pengukuran manual.
5. Memungkinkan akses data dari jarak jauh. Dengan menggunakan platform IoT, data dari sistem pemantau dapat diakses dari mana saja melalui perangkat yang terhubung ke internet, seperti smartphone, tablet, atau komputer.